

Helsinki 14.7.2004

ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Metso Paper, Inc.
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

20030906

Tekemispäivä
Filing date

17.06.2003

Kansainvälinen luokka
International class

B65H

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Menetelmä rullauksessa ja kiinnirullain"

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

REC'D 26 JUL 2004

WIPO

PCT

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.

Marketta Tehikoski
Marketta Tehikoski
Apulaistarkastaja

Maksu 50 €
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kaupp- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001 Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and Registration of Finland.

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

Menetelmä rullauksessa ja kiinnirullain

Keksintö kohdistuu menetelmään rullauksessa, joka on oheisen patenttivaatimuksen 1 johdanto-osassa esitettyä tyyppiä. Keksintö kohdistuu myös kiinnirullaimeen, joka on oheisen patenttivaatimuksen 10 johdanto-osassa esitettyä tyyppiä.

Paperikoneen tai paperin jälkikäsittelylaitteiston loppupäässä rullataan edellisissä koneenosissa valmistettu ja/tai käsitelty, tavallisesti useita metrejä leveä paperiraina konerullaksi tampuuritelan ympärille. Tässä kiinnirullauksessa käytetään tavallisesti pyöriväksi laakeroitua rullaussylinteriä ohjaamaan paperirainaa konerullalle, jolloin rullaussylinterin ja konerullan välisellä nippikontaktilla vaikutetaan samalla syntyvän rullan laatuun. Perinteinen ratkaisu on se, jossa rullaussylinteri on paikallaan ja tampuuritelaa, jonka ympärillä rulla kasvaa nippikontaktissa, siirretään rullauksen edetessä tukirakenteessa, esimerkiksi kannatteleamalla tampuuritelan päätyjä rullauskiskoilla. Tampuuritelan päätyihin vaikutetaan sopivalla kuormitusmekanismilla syntyvän konerullan ja rullaussylinterin välisen nippikontaktin säätämiseksi. Tällaisia rullauskonsepteja ja niihin liittyviä kuormitustapoja on esitetty mm. suomalaisessa patentissa 91383, jota vastaa US-patentti 5,251,835, sekä suomalaisessa patenttihakemuksessa 950274 ja vastaavassa US-patentissa 5,690,298.

Lisäksi tunnetaan ratkaisu, jossa rullaussylinteri on järjestetty liikkuvaksi vaunuun ja konerullaa pyöritetään keskiökäytöllä kiinteässä rullausasemassa, eli tampuuritelan keskiön paikka pysyy samana. Konerullan säteen kasvaessa rullaussylinteri siirtyy siten, että sitä kannattava vaunu liikkuu johteessa. Tällainen järjestely tunnetaan mm. eurooppalaisesta hakemusjulkaisusta 792829, jota vastaa US-patentti 5,988,557.

US-patentissa 5,370,327 on esitetty ratkaisu, jossa rullaussylinteri on pystysuunnassa siirtyvä ja mahdollistaa näin rullaussylinterin ja konerullan välisen nipin kulma-aseman pitämisen vakiona rullan siirtyessä rullauskiskoilla. Rullaussylinterin matala sijainti ja liike pystysuunnassa mahdollistaa tampuuritelojen siirron varastosta rullausasemaan suoraa

siirtorataa pitkin. Ratkaisussa on kaksi paria rullaustaunuja, joista täyden konerullan luovuttanut pari voi palata toisen, rullattavaa rullaa ohjaavan parin ohi noutamaan uutta tyhjää tampusuoritela.

- 5 Rainaa rullalle ohjaavan kiinteäasemaisen rullaussylinterin lisäksi voidaan suomalaisen patenttihakemuksen 950274 ja vastaavan US-patentin 5,690,298 mukaan käyttää alempana sijaitsevaa, pystysuunnassa siirtyvää aputela, joka muodostaa toisen nipin konerullan kanssa, joka muodostuu siirtyvässä rullausasemassa. Ennen vaihtoa tämä
- 10 aputela on kontaktissa täyteen tulevan rullan kanssa, joka on ajettu irti rullaussylinteristä. Vastaava järjestely vaihtotapahtuman yhteydessä on esitetty FI-patentissa 91383 / US-patentissa 5,251,835.

- 15 Lisäksi tunnetaan julkaisusta EP-860391 rullain, jossa raina ohjautuu rullalle hihnan tai viiran kautta, joka on viety johtotelojen kautta. Näin saadaan hihnan tai viiran avulla rullan alemman puoliskon alueelle pitkä rullaussuippu, jossa paine on tasainen. Paineita voidaan säätää hihnan tai viiran kireyden kautta. Hihna- tai viirasilmukka on kallistettavissa pystyasossa niin, että rainan kulkusuunnassa ensimmäinen johtotela on nostettavissa vasten uutta tampusuoritela, joka lepää hihnan
- 20 yläpuolisilla rullauskiskoilla. Rulla siirtyy kasvaessaan eteenpäin rullauskiskoilla siten, että se on jatkuvasti kosketuksissa johtotela seuraavan viiran tai hihnan alaspäin kaltevaan juoksuun, jonka kautta raina tulee rullalle.

- 25 Patentista US-5531396 tunnetaan lisäksi rullain, jossa viirasilmukka on viety rullaussylinterin yli siten, että se ohjaa rullaussylinterin jälkeen rainaa muodostuvalle rullalle.

- 30 Ongelmana viiraa tai hihnaa käyttävissä rullaimissa on siirtyminen kovalla nipillä (johtotelan avulla) rullauksesta pelkkään viira- tai hihnarullaukseen rullan pohjaa ensiöruullaussessa muodostettaessa. Tämä vaatii alkuuullauslaitteelta liikemahdollisuuksia sekä pysty- että vaakasuunnassa.

- 35 Keksinnön tarkoituksena on esittää uusi hihnaa tai viiraa käyttävä rullausmenetelmä, jolla pohjan rullaus voidaan toteuttaa paremmin säi-

lyttäen tunnettujen menetelmien edut. Tämän tarkoituksen toteuttamiseksi keksinnön mukaiselle menetelmälle on pääasiassa tunnusomaista se, mikä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 1 tunnusmerkkiosassa. Ensimmäistä johtotela siirretään tampuuritelan kehän suunnassa rainan tulosuuntaa vastaan. Näin on mahdollista toteuttaa pohjan rullaus aluksi kovalla nipillä ja siirron jälkeen pehmeämmällä nipillä. Tampuuritelaa ei tarvitse tällöin siirtää alkurullauksen aikana. Keksinnön mukaiselle kiinnirullaimelle on puolestaan tunnusomaista se, mikä on esitetty oheisen patenttivaatimuksen 10 tunnusmerkkiosassa.

Keksinnön muiden suoritusmuotojen ja niiden etujen osalta viitataan oheisiin epäitsenäisiin vaatimuksiin ja jäljempänä tulevaan selitykseen.

15 Keksintöä selostetaan seuraavassa lähemmin viittaamalla oheisiin piirustuksiin, joissa

kuva 1 esittää rullaimen pääperiaatetta kaavamaisesti sivukuvantona,

20

kuvat 2–6 esittävät kiinnirullauksen eri vaiheita kiinnirullaimen sivukuvantona, ja

25

kuvat 7–11 esittävät kiinnirullauksen eri vaiheita toisen suoritusmuodon mukaisen rullaimen sivukuvantona.

30

Kuvassa 1 on esitetty jatkuvatoiminen kiinnirullain, jossa edeltävästä paperikoneen tai paperin jälkikäsitteilylaitteiston osasta tuleva, normaalisti useita metrejä leveä paperiraina W kulkee rullausnipin N kautta rullalle R. Rullausnippi on muodostettu päättymättömän silmukan muodossa olevan taipuisan tukielimen 1, kuten hihnan tai viiran avulla. Tukielin 1 on viety kahden johtotelan 2 ja 3 kautta, joiden kummankin kohdalla elimen 1 juoksu kääntyy päinvastaiseen suuntaan. Rainan kulkusuunnassa ensimmäinen johtotela 2 voi muodostaa rullauksen alkuvaiheessa "kovan nipin" aloitettavan rullan kanssa siten, että tukielin 1 on kontaktissa rullaan kohdassa, jossa se kulkee johtotelan 2 tukevana sen pinnalla. Jälkimmäinen johtotela 3 tai ensimmäinen johtotela

35

- 2 voi olla käytettävä tela eli vetotela, tai molempiin teloihin voidaan järjestää oma käyttö. Raina kulkee tukielimen 1 ohjaamana konerullalle R, joka muodostetaan omalla keskiökäytöllä pyöritettävän tampuuritelan 5 ympärille. Tampuuritelalla 5 on liikkumismahdollisuus konesuunnassa tukielimen 1 silmukan suhteen, ja tämä on järjestetty siten, että tampuuritelan päissä olevia laakeripesiä, jotka mahdollistavat tampuuritelan 2 pyörimisen, kannatetaan sopivissa tukirakenteissa. Rullaimen yhteydessä on lisäksi tyhjien tampuuritelojen 5 varasto (ei esitetty), josta telat tuodaan vaihtoasemaan ensimmäisen johtotelan 2 kohdalle täyteen tulevaan konerullaan R menevän rainan vaihtamiseksi. Rullanvaihto tapahtuu tuotantonopeudessa, eli suurella nopeudella täyteen rullaan menevä paperiraina vaihdetaan kulkemaan uudelle, vaihtoasemaan tuodulle tampuuritelalle.
- 15 Konerullaa R voidaan siirtää konesuunnassa siirtolaitteessa 7, joka kannattaa tampuuritelan päädyissä olevia laakeripesiä ja jota liikutetaan rullaimen runkoon kiinnitettyjen toimilaitteiden avulla. Siirtolaite 7 on järjestetty liikkumaan konesuuntaisilla, oleellisesti vaakasuorilla rullauskiskoilla 6, ja se muodostuu tampuuritelan kummassakin päädyssä olevasta vaunusta, joka kannattaa tampuuritelan 5 pään laakeripesää. Kun konerullan R halkaisija kasvaa, ja rulla siirtyy eteenpäin, se on jatkuvasti kontaktissa tukielimeen 1 sen ansiosta, että siirtolaitteen 7 siirtorata ja tukielimen 1 rainaa kuljettava osuus muodostavat yhdessä siirtosuuntaan aukeavan kulman. Kuvassa 1 tukielimen 1 silmukan ylempi, rainaa kuljettava osuus suuntautuu liikesuunnassaan viistosti alaspäin rullan R (ja tampuuritelan 5) siirtoradan ollessa oleellisesti vaakasuora.
- 30 Kuvassa 2 on esitetty tilanne rullauksen alkuvaiheessa tilanteessa, jossa alkurullauslaitteesta 8 siirretään tampuuritela 5 ja sen ympärille alkurullauksen aikana muodostunut rulla R siirtolaitteeseen 7, joka toimii toisiorullauslaitteena. Siirtolaite 7 on tätä varten ajettu nuolen osoittamassa suunnassa rainan kulkusuuntaa vastaan alkurullauslaitteen 8 kohdalle. Tässä vaiheessa raina W kulkee ensimmäisen johtotelan 2 jälkeen tulevan tukielimen 1 osuuden kautta rullalle R.

Kuvassa 3 on esitetty tilanne, jossa siirtolaitetta 7 on siirretty rullauskiskoja 6 pitkin eteenpäin rainan kulkusuuntaan rullan R halkaisijan kasvun mukaan niin, että rulla on alapuoleltaan aina kosketuksissa tukielimen 1 silmukkaan siten, että raina siirtyy rullan R ulkokehälle silmukan rainaa kuljettavan osuuden ja mainitun ulkokehän välisessä rullausnipissä N. Uuden rullan ytimen muodostava tampuuritela 5 on tuotu alkurullauslaitteeseen 8. Kuvassa 3 on esitetty myös tilanne, jossa tukielimen 1 silmukkaa on siirretty konesuunnassa eteenpäin siten, että ensimmäinen johtotela 2 sijoittuu suoraan uuden tampuuritelan 5 alapuolelle. Ensimmäisen johtotelan 2 ja silmukan liikkeitä selostetaan jäljempänä yksityiskohtaisemmin.

Kuvassa 4 on esitetty tilanne, jossa uusi tampuuritela 2 on alkurullauslaitetta 8 pystysuoraan alas laskemalla tuotu vaihtoasemaan kontaktiin tukielimen 1 silmukan sen osuuden kanssa, joka kulkee ensimmäisen johtotelan 2 päällä ns. kovan nipin aikaansaamiseksi. Tätä ennen uusi tampuuritela 5 on kiihdytetty alkurullauslaitteen 8 käytöllä ratanopeuteen. Vaihtoasemassa tampuuritelan 5 keskiakselia ja johtotelan 2 keskiakselia yhdistävä taso on oleellisesti pystysuorassa. Kuvan 3 tilanteeseen verrattuna vanha konerulla R on toisiorullauksessa siirtynyt edelleen eteenpäin rullan halkaisijan kasvun mukaan, eli rullan R ja tukielimen silmukan välinen rullausnippi N on siirtynyt silmukan ylemmän osuuden kulkusuuntaan. Paperiraina W kulkee nyt uuden, tyhjän tampuuritelan 5 ja silmukan ensimmäisen johtotelan 2 välistä ja edelleen pitkin tukielimen 1 silmukan ylemmää, rainaa kuljettavaa osuutta ja siirtyy vanhan rullan R kehälle rullausnipissä N. Kuvassa 4 näkyy vielä, kuinka tässä vaiheessa vanha rulla R on tullut kosketuksiin rullaimen runkoon pyöriväksi laakeroidun ja omalla käytöllä pyöritettävän painotelan 9 kanssa, jonka tarkoituksena on varmistaa rullan pintakerrosten tiiviys. Nippiä, jonka läpi raina kulkee tukielimen 1 ja uuden tampuuritelan 5 vaipan välissä, on merkitty viitteellä N1.

Kuvassa 5 on esitetty tilanne, jossa vanhaan rullaan R menevä raina on vaihdettu kulkemaan uuden tampuuritelan 5 ympärille, eli tampuuritelan 5 ja ensimmäisen johtotelan 2 välisen nipin N1 jälkeen raina seuraa uuden tampuuritelan 5 pintaa ja alkaa muodostaa sen ympärille uutta konerullaa R, jolloin em. nippi N1 muodostaa rullausnipin alku-

rullauksessa. Vaihdon menetelmät, joita tässä ei ole selostettu tarkemmin, voivat käsittää sopivat ilmapuhallukset, joilla raina saadaan repeämään ja ohjautumaan uuden tampuuritelan 5 ympärille. Vaihto suoritetaan tunnetusti täydessä ratanopeudessa eli rainan tuotantonopeudessa. Tampuuritela 5 on vaihdon aikana alkurullauslaitteessa 8.

Kuvassa 5 on esitetty, kuinka vanhan rullan R toisiorullauksen loppupiste on ennen toista johtotelaa 3 (nippin N sijaintikohta). Toisiorullaukselta on myös mahdollista jatkaa niin, että rullausnippi N siirtyy aivan tukielimen 1 silmukan alaspäin kaltevan osuuden loppuun toisen johtotelan 3 päälle.

Kuvassa 6 on esitetty tilanne, jossa vanha, täyteen tullut konerulla R on siirtolaitteella 7 siirretty eteenpäin poistoasemaan pois kontaktista tukielimen 1 silmukan kanssa painotelan 9 liikkuesssa siirtoliikkeen mukaisesti siten, että se on jatkuvassa kontaktissa konerullan R pintaan. Kun vanha konerulla R on siirretty irti tukielimen silmukasta ja kun rainaa on kertynyt uuden tampuuritelan 5 ympärille tietynpaksuinen kerros ensimmäisessä alkurullausvaiheessa, tukielimen 1 silmukkaa siirretään nuolen osoittamalla tavalla tampuuritelan kehän suuntaisesti rainan tulosuuntaa vastaan siten, että ensimmäinen johtotela 2 siirtyy kauemmas uudesta rullasta, ja rullan kehäpinta tulee silmukkaa vasten johtotelaa 2 välittömästi seuraavalla tukielimen 1 vapaalla osuudella, eli tilanne on sama kuin kuvassa 2. Uusi tampuuritela on tässä vaiheessa edelleen alkurullauslaitteessa 8. Rullausnippi N1 siirtyy näin johtotelan 2 suhteen tukielimen 1 kulkusuuntaan.

Rainan tulosuunnalla tarkoitetaan tässä sitä suuntaa, jossa se tulee tukielimen 1 silmukan ja tampuuritelan 5 väliseen rullausnippiin. Raina W voi tällöin tulla joko ensimmäisen johtotelan 2 ohjaamana sillä tukielimen silmukan osuudella, joka kaartuu johtotelan 2 päällä (kuvien 4–6 esittämällä tavalla, jossa rainan tuloa silmukalle ohjaa ennen silmukkaa oleva rainanjohtotela 10), tai se voi tulla nippiin myös tampuuritelan 5 ja sen päällä olevien rainakerrosten ohjaamana, eli se ohjautuu ensin rullan pintaa pitkin ennen tuloa rullausnippiin N1.

Kun täyteen tullut rulla R on poistettu rullaimesta, siirtolaite 7 on vapaa siirtymään kiskoja 6 pitkin kohti alkurullauslaitetta 8 kuvan 2 asemaan, jossa alkurullauslaitteessa 8 oleva tampuuritela 5 ja sen ympärille muodostumaan alkanut rulla R luovutetaan siirtolaitteeseen 7 toisiorullausta varten. Tämän uuden rullan R toisiorullaus etenee sitten taas pitkin tukielimen 1 silmukan ylempää, rainaa kuljettavaa osuutta kuvien 2–6 mukaisesti. Toisiorullauksen aikana johtotelaa 2 siirretään taas takaisin rainan kulkusuuntaan (kuvan 2 asemasta kuvan 3 asemaan), eli paikkaan, jossa se on tuotaessa jälleen uusi tampuuritela vaihtoasemaan.

On huomattava, että nippikosketus tukielimeen 1 on jatkuva koko rullauksen ajan, eli siirryttäessä alkurullauksesta toisiorullaukseen nippikontakti tukielimen silmukkaan säilyy koko ajan, kun tampuuritela 5 luovutetaan alkurullauslaitteesta 8 siirtolaitteeseen 7. Siirtolaite 7 voi lähteä viemään tampuuritelaa 5 ja rullaa eteenpäin suoraan siitä vakioasemasta, jossa alkurullauslaite 8 on pitänyt tampuuritelaa 5 vaihtohetkellä ja koko alkurullauksen aikana. Kun tampuuritelaa 5 luovutetaan alkurullauslaitteesta 8 siirtolaitteeseen 7, tampuuritelaa 5 pyörittävän momentin vaihto alkurullauslaitteen 8 käytöltä siirtolaitteen 7 käytölle voidaan toteuttaa ennestään tunnetuilla tavoilla. Siirtolaitteen 7 käyttö siirtyy siirtolaitteen mukana ja pyörittää tampuuritelaa 5 ja sen ympärillä olevaa rullaa R tuotantonopeuden vaatimalla nopeudella toisiorullauksen ajan, kunnes rainan katkaisun jälkeen täyttää rullaa aletaan jarruttaa.

Ensimmäisen johtotelan 2 siirtämisellä rainan W tulosuuntaa vastaan saadaan aikaan se edullinen vaikutus, että kohta, jossa tukielimen 1, kuten hihnan tai viiran silmukka on vasten uuden, tampuuritelan 5 ympärille muodostumaan alkaneen rullan kehää, siirtyy johtotelan 2 kohdalta sen jälkeen tulevan tukielimen 1 vapaan osuuden kohdalle. Sama suhteellinen siirtymä saataisiin itse asiassa aikaan siirtämällä alkurullauslaitteessa olevaa tampuuritelaa 5 hihnasilmukan kuljetussuunnassa eteenpäin. Haittana on tällöin kuitenkin se, että tällöin jouduttaisiin alkurullauksessa ohjaamaan sellaisen tampuuritelan 5 liikettä, jonka massa muuttuu koko ajan sen ympärille tulevan rainan W johdosta. Keksinnön mukaisella menetelmällä toimittaessa voidaan tampuurite-

lan 5 keskiakseli pitää paikoillaan tässä rullausnipin siirtovaiheessa ja vaikka koko alkurullauksen ajan. Tämä mahdollistaa puolestaan sen, että alkurullauslaite 8 voidaan muodostaa asemaltaan kiinteäksi aina-kin niin, että se on liikuteltavissa vain yhden, oleellisesti pystysuoran
 5 siirtoradan mukaisesti, mutta siihen ei tarvitse järjestää vaakasuun-
 taista liikemahdollisuutta tampuuritelan 5 siirtämiseksi tukielinsilmukan
 suunnassa.

10 Johtotelan 2 liikemahdollisuudella tampuuritelan 5 kehän suunnassa on
 muitakin etuja. Kun johtotelan 2 asema on edellä kuvatulla tavalla
 muutettavissa, voidaan ensinnäkin valita se, aloitetaanko pohjan rul-
 laus uuden tampuuritelan 5 ympärille heti kovaa rullausnippiä N1
 (vasten ensimmäisen johtotelan päällä 2 kulkevaa tukielintä 1) vasten
 vai heti pelkkää tukielintä 1 (hihnanjohtotelan 2 jälkeen tuleva tukieli-
 15 men vapaa osuus) eli "pehmeää" rullausnippiä N1 vasten. Tämän
 aloitusasennon valitsemiseksi ei tarvitse siirtää tampuuritelaa 5, vaan
 se voidaan laskea vaihtoasemaan alkurullauslaitteella 8 aina samaa
 siirtorataa pitkin ja aloitusasento riippuu vain siitä, mihin asemaan en-
 simmäinen johtotela 2 on ajettu. Kun raina on vaihdettu kulkemaan
 20 vaihtoasemassa olevalle tampuuritelalle 5, pohjan rullaus aloitetaan
 välittömästi joko kovaa nippiä tai pehmeää nippiä vasten.

Edullisesti menetellään siten, että vaihdon jälkeen aletaan ensimmäi-
 sessä alkurullausvaiheessa rullata rullan pohjaa eli ensimmäisiä raina-
 25 kerroksia tampuuritelan 5 ympärille vasten kovaa nippiä N1 tampuuri-
 telan 5 pysyessä vaihtoasemassa, ja tämän jälkeen siirrytään toiseen
 alkurullausvaiheeseen siirtämällä ensimmäistä johtotela 2 tampuuri-
 telan 5 suhteen, minkä jälkeen pohjaa rullataan vasten pehmeää nippiä
 N1.

30 Siirtämällä johtotela 2 konesuunnassa haetaan sopiva alkupiste, jossa
 johtotela on vaihdon ja ensimmäisen alkurullausvaiheen aikana. Kun
 raina on vaihdettu ja rulla alkaa kasvaa uuden tampuuritelan ympärillä,
 johtotela 2 liikutetaan pystysuunnassa alaspäin rullan kasvun mu-
 35 kaan, ja tällä liikkeellä säädetään myös rullausnipin viivakuormaa en-
 simmäisessä alkurullausvaiheessa.

Kuvassa 1 on esitetty kaavamaisesti ensimmäisen johtotelan 2 ja toisen johtotelan 3 liikemahdollisuuksia. Ensimmäinen johtotela 2, jonka avulla rullauspöytä on määrättävissä alkurullauksessa, on edullisesti siirrettävissä sekä pystysuunnassa että vaakasuunnassa sen pyörimisakselia vastaan kohtisuorissa suunnissa siten, että siirtoliikkeet näissä suunnissa ovat toisistaan riippumattomat. Näin johtotela 2 voidaan sijoittaa tarkoin valittuun pisteeseen vain kulkusuuntaan yhtyvässä pystytasossa tietynsuuruisella alueella, ja siirto ensimmäisestä pisteestä toiseen pisteeseen voidaan toteuttaa haluttua siirtorataa pitkin. Sama liikuttelumahdollisuus on myös toisella johtotelalla 3. Käytännössä liikuttelu voidaan molempien johtotelojen kohdalla toteuttaa kiinnittämällä tela pyöriväksi ensimmäiseen elementtiin ja liikuteltavaksi siinä suoraviivaisesti yhteen suuntaan em. pystytasossa, ja järjestämällä puolestaan elementti liikuteltavaksi suoraviivaisesti tätä ensimmäistä suuntaa vastaan kohtisuorassa suunnassa samassa pystytasossa. Tällainen elementti on telan kummassakin päädyssä rullaimen reunassa.

Kuvien 2–7 mukaisessa suoritusmuodossa koko tukielimen 1 silmukan 1 täytyy liikkua ensimmäisen johtotelan 2 liikkeen mukaisesti, eli toisen johtotelan 3 tulee seurata ensimmäisen johtotelan 2 liikettä niin, että haluttu silmukan asento säilyy. Tämä voidaan toteuttaa siten, että ensimmäisen johtotelan 2 ja toisen johtotelan 3 pyörimisakselit on yhdistetty jäykällä yhdysrungolla, jota on kaavamaisesti kuvattu pistekatko-
viivalla kuvassa 1. Käytännössä liikkeet voidaan toteuttaa vielä niin, että kumpikin johtotela on sijoitettu korkeussuunnassa liikkuvaksi omaan vaunuunsa, jota puolestaan voidaan siirtää konesuuntaan rullaimen rungossa. Näin esimerkiksi ensimmäisen johtotelan 2 vaunua aktiivisesti liikuttamalla ja johtotelan 2 korkeusasemaa vaunussa aktiivisesti säätämällä saadaan johtotela aina sijoitetuksi oikeaan asemaan alkurullauslaitteeseen 8 ja siinä olevaan tampuuritelaan 5 nähden. Toisen johtotela 3 seuraa ensimmäisen johtotelan liikettä niin, että tukielimen silmukan kulma vaakatason suhteen muuttuu halutulla tavalla tai pysyy vakiona. Käytännössä toisen johtotelan 3 liikettä tarvitsee aktiivisesti ohjata vain yhdessä suunnassa, ja tela paikoittuu sitä vastaan kohtisuorassa suunnassa automaattisesti jäykän yhdysrungon ansiosta. Esimerkiksi siirrettäessä aktiivisilla toimilaitteilla ensimmäisen joh-

totelan 2 vaunuja ja säädettäessä näiden vaunujen aktiivisilla toimilaitteilla telan 2 korkeusasemaa vaunuissa tarvitsee toisen telan 3 vaunuissa säätää aktiivisesti vain korkeutta, ja vaunut seuraavat kone-suunnassa jäykän yhdysrunгон välityksellä automaattisesti ensimmäisen telan 2 liikettä.

Tukielimen 1 kireys, joka on yksi hallintasuureista alkurullauksen ja erityisesti toisiorullauksen aikana, voidaan toteuttaa esimerkiksi telojen yhdysrunkoon liikuteltavasti kiinnitetyllä kiristystelalla, joka on kosketuksissa tukielimen 1 silmukkaan.

Toinen mahdollisuus järjestää tukielimen silmukan liike on järjestää johtotelat 2 ja 3 liikuteltaviksi siten, että ne eivät ole kytketyt yhteen jäykän yhdysrunгон välityksellä, joka määräisi niiden keskipisteiden välisen etäisyyden, vaan ne ovat täysin toisistaan riippumattomasti liikuteltavissa, silmukan määräämissä rajoissa. Liikemahdollisuudet kummallakin telalla voivat olla samat kuin edellä, ts. ne ovat liikuteltavissa sekä korkeussuunnassa että konesuunnassa, mutta niiden keskinäisen liikkeen avulla voidaan nyt säätää myös tukielimen 1 kireyttä.

Kuten kuvista näkyy, alkurullauslaite on liikuteltavissa pystysuorassa pitkin rullaimen rungossa olevia pystysuoria johteita, eli liike on lineaarinen. Alkurullauslaitteen lukitusleuat, joihin uuden tampuuritelan 5 laakeripesät voidaan kiinnittää, suuntautuvat tästä rungosta siihen suuntaan, johon rullaa tullaan siirtämään toisiorullauksen aikana, eli siirtolaitteen 7 siirtosuuntaan. Uuden tampuuritelan 5 ja tukielimen 1 silmukan välinen nippi N1 voidaan sulkea laskemalla alkurullauslaitetta alas ja pitämällä ensimmäistä johtotelaa 2 ja tukielimen silmukkaa siinä asennossa, johon se on tätä ennen siirretty, tai pitämällä alkurullauslaitetta 8 paikoillaan ja nostamalla ensimmäistä johtotelaa 2 ylös, kunnes raina jää tukielimen 1 ja tampuuritelan 5 väliin.

Kuvissa 7–11 on esitetty rullain, jossa vaiheet ovat periaatteeltaan samat kuin edellä on kuvattu. Ensimmäisen johtotelan 2 ja toisen johtotelan 3 lisäksi tukielimen 1 silmukan sisäpuolella on kuitenkin kolmas tela, lisätela 11, joka sijaitsee rainan kulkusuunnassa ennen ensimmäistä johtotelaa 2. Ensimmäisen johtotelan 2 kohdalla silmukan kul-

kusuunta ei muutu päinvastaiseksi, vaan sen kohdalla tukielimen 1 viistosti ylöspäin suuntautuva osuus kääntyy viistosti alaspäin suuntautuvaksi osuudeksi, jota pitkin rullausnippi N toisiorullauksessa siirtyy. Lisätelan 11 ja ensimmäisen johtotelan 2 välisellä viistosti ylöspäin suuntautuvalla osuudella tukielin 1 kuljettaa rainaa kohti rullausnippiä N1. Lisätelaa voidaan käyttää tukielimen kireyden säätämiseen. Lisäksi on esitetty silmukan ulkopuolella tukielimeen kosketuksissa oleva tela 12, jota voidaan käyttää ohjaustelana, joka paikoittaa tukielintä 1 sivusuunnassa toisen päätynsä liikkeen avulla (nuolet).

10 Kuvien 7–11 suoritusmuodossa etuna on se, että silmukan sisäpuolella olevista teloista tarvitsee siirtää vain ensimmäistä johtotelaa 2 haluttaessa muuttaa johtotelan 2 ja rullausnipin N1 keskinäistä sijaintia alkurullauksessa, ja muut telat voivat olla kaikissa vaiheissa samassa asemassa.

20 Tasomainen taipuisa tukielin 1, joka muodostaa kahden tai useamman telan avulla suljetun silmukan, on edullisesti ilmaa läpäisevä, esimerkiksi viira. Keksinnön piiriin kuitenkin myös sellaiset tukielimet, jotka ovat ilmaa läpäisemättömiä, esimerkiksi pinnaltaan suljetut hihnat. Tukielin on koneen poikkisuunnassa samaa rakennetta, eli se vastaa rullattavan rainan leveyttä. Keksinnön piiriin kuuluu kuitenkin myös ajatus, että silmukka muodostuu useammasta samansuuntaisena vierekkäin kulkevasta silmukasta, yleisen geometrian ollessa sivusta katsoen aivan sama kuin kuvissa 2–11. Tällöin silmukkojen kireyttä voidaan esimerkiksi säätää itsenäisesti julkaisusta EP-860391 tunnettujen periaatteiden mukaisesti.

30 Alkurullauslaite 8 on sopivimmin ylös ja alas pystysuunnassa liikkuva, jolloin se yläasemassa hakee uuden tampuuritelan 5 varastosta ja alasemassa muodostaa vaihto- ja alkurullausaseman. On kuitenkin mahdollista, että alkurullauslaite, joka pitää uutta tampuuritelaa vaihdon ja alkurullausvaiheen aikana, on asemaltaan täysin kiinteä. Tällöin uusi tampuuritela tuodaan erityisillä siirtoelimillä, esimerkiksi nosturilla, 35 alkurullauslaitteeseen ylhäältä. Tällöin rullausnippi N1 tulee sulkea ensimmäistä johtotelaa 2 liikuttelemalla.

Patenttivaatimukset:

1. Menetelmä rullauksessa, jossa rullataan jatkuvatoimisesti paperirainaa rulliksi pyörivien rullausytimien ympärille siten, että
- 5 - ennen rullan vaihtoa uusi, tyhjä rullausydin (5) tuodaan vaihtoasemaan vaihtoyhteyteen vanhaan rullaan (R) menevän paperirainan (W) kanssa,
- vanhan rullan (R) tultua täyteen raina vaihdetaan vaihtotapahtumassa kulkemaan uuden rullausytimen (5) kehälle ja aloitetaan alkurullaus, jossa rainaa johdetaan uuden rullausytimen ympärille,
- 10 - alkurullauksessa rainaa ohjataan rullaksi rullausytimen (5) ympärille päättymättömän tukielimen (1) silmukan ja rullausytimen välisen rullausnipin kautta,
- alkurullauksesta siirrytään toisiorullaukseen, jossa tukielimen (1) rainaa kuljettava osuus tuo rainaa rullalle ja raina siirtyy rullalle mainitun osuuden ja rullan ulkokehän välisessä rullausnipissä (N),
- 15 - toisiorullauksen aikana ainakin jossain vaiheessa rullausydintä (5) siirretään tukielimen (1) silmukan suhteen rullan (R) halkaisijan kasvun mukaan siten, että mainitun rullausnipin (N) asema siirtyy eteenpäin päättymättömän tukielimen (1) rainaa kuljettavalla osuudella mainitun osuuden kulkusuuntaan,
- 20 **tunnettu** siitä, että päättymättömän tukielimen (1) silmukan rainaa kuljettavan osuuden ensimmäistä johtotelaa (2) siirretään rullausytimen (5) kehän suuntaisesti niin, että rullausytimen (5) ja tukielimen (1) silmukan välisen rullausnipin (N1) etäisyys ensimmäisestä johtotelasta (2) muuttuu alkurullauksessa.
- 25
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että johtotelaa (2) siirretään alkurullauksen aikana rullausytimen (5) kehän suunnassa paperirainan (W) tulosuuntaa vastaan niin, että rullausnipin (N1) etäisyys ensimmäisestä johtotelasta (2) kasvaa.
- 30
3. Patenttivaatimuksen 2 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että
- rullausytimen (5) ympärille muodostuva rulla on ensimmäisessä alkurullausvaiheessa vasten tukielintä (1) kohdassa, jossa tukielin on ensimmäisen johtotelan (2) päällä, ja
- 35

- toisessa alkurullausvaiheessa ensimmäistä johtotelaa (2) siirretään niin, että rulla tulee enemmän vasten tukielimen (1) vapaata osuutta, joka seuraa välittömästi ensimmäistä johtotelaa (2).

5 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että rullausydin (5) on paikoillaan alkurullauksen aikana.

10 5. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että uusi rullausydin (5) tuodaan vaihtoasemaan vasten tukielimen (1) silmukkaa oleellisesti pystysuoraan lineaariliikkeellä.

15 6. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäistä johtotelaa (2) ja tukielimen (1) kulkusuunnassa sitä seuraavaa toista johtotelaa (3) siirretään siten, että tukielimen (1) silmukan asema muuttuu.

20 7. Patenttivaatimuksen 6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että siirrosta johtotelojen (2, 3) liikkeet määräytyvät teloja yhdistävän rungon mukaan.

25 8. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1–6 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että johtoteloja (2, 3) siirretään itsenäisesti.

30 9. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen 1–5 mukainen menetelmä, **tunnettu** siitä, että ensimmäistä johtotelaa (2) siirretään tukielimen (1) silmukan sisällä.

35 10. Kiinnirullain, joka on järjestetty rullaamaan jatkuvatoimisesti paperirainaa rulliksi pyörivien rullausytimien ympärille, käsittäen

- siirtolaitteen (7) rullausytimen (5) ja sen ympärille muodostuvan rullan (R) siirtämiseksi toisiorullauksen aikana, jossa paperirainaa (W) ohjautuu jatkuvasti rullalle rullausnipin (N) kautta,
- laitteen uuden, tyhjän rullausytimen (5) siirtämiseksi vaihtoasemaan, jossa toisiorullauksessa olevalle rullalle (R) ohjautuva paperiraina (W) vaihdetaan kulkemaan uuden rullausytimen (5) ympärille,

- laitteen uuden rullaustyimen (5) pitämiseksi alkurullausasemassa, jossa paperirainaa ohjautuu uuden rullaustyimen (5) ympärille rullausnipin (N1) kautta,
- 5 - päättymättömän tukielimen (1) muodostaman silmukan, jossa on rainaa kuljettava osuus, joka muodostaa toisiorullauksessa rullausnipin (N), jolloin siirtolaite (7) on järjestetty siirtämään toisiorullauksessa rullaa niin, että mainittu rullausnippi (N) siirtyy rainaa kuljettavan osuuden kulkusuuntaan,
- 10 - silmukan sisällä olevan ensimmäisen johtotelan (2), joka sijaitsee rainaa kuljettavan, rullausnipin (N) muodostavan osuuden alussa tukielimen (1) kulkusuunnassa,

tunnettu siitä, että mainittu ensimmäinen johtotela (2) on järjestetty siirrettäväksi alkurullausasemassa olevan rullaustyimen (5) kehän suuntaisesti niin, että rullaustyimen (5) ja tukielimen (1) silmukan välisen rullausnipin (N1) etäisyys ensimmäisestä johtotelasta (2) muuttuu.

11. Patenttivaatimuksen 10 mukainen kiinnirullain, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen johtotelan (2) akseli on siirrettävissä suoraviivaisesti ainakin konesuunnassa.

20 12. Patenttivaatimuksen 11 mukainen kiinnirullain, **tunnettu** siitä, että ensimmäisen johtotelan (2) akseli on siirrettävissä lineaarisesti sekä konesuunnassa että korkeussuunnassa toisistaan riippumattomilla siirtoliikkeillä.

25 13. Jonkin patenttivaatimuksen 10–13 mukainen kiinnirullain, **tunnettu** siitä, että vaihtoasema ja alkurullausasema ovat samat ja toteutettu alkurullauslaitteella (8), joka on järjestetty pitämään uutta rullausydintä (5) vaihtoasemassa ja alkurullausasemassa.

30 14. Patenttivaatimuksen 13 mukainen kiinnirullain, **tunnettu** siitä, että alkurullauslaite (8) on järjestetty liikkuvaksi oleellisesti pystysuunnassa rullaimen runkoon lineaarijohteiden avulla.

(57) Tiivistelmä:

Paperirainaa rullataan jatkuvatoimisesti rulliksi pyörivien rullausytimien ympärille. Ennen rullan vaihtoa uusi, tyhjä rullausydin (5) tuodaan vaihtoasemaan vaihtoyhteyteen vanhaan rullaan (R) menevän paperirainan (W) kanssa, ja vanhan rullan (R) tultua täyteen raina vaihdetaan vaihtotapahtumassa kulkemaan uuden rullausytimen (5) kehälle ja aloitetaan alkurullaus, jossa rainaa ohjataan rullaksi rullausytimen (5) ympärille päättymättömän tukielimen (1) silmukan ja rullausytimen välisen rullausnipin (N1) kautta. Alkurullauksesta siirrytään toisiorullaukseen, jossa tukielimen (1) rainaa kuljettava osuus tuo rainaa rullalle ja raina siirtyy rullalle mainitun osuuden ja rullan ulkokehän välisessä rullausnipissä (N). Toisiorullauksen aikana ainakin jossain vaiheessa rullausydintä (5) siirretään tukielimen (1) silmukan suhteen rullan (R) halkaisijan kasvun mukaan siten, että mainitun rullausnipin (N) asema siirtyy eteenpäin päättymättömän tukielimen (1) rainaa kuljettavalla osuudella mainitun osuuden kulkusuuntaan. Päättymättömän tukielimen (1) silmukan rainaa kuljettavan osuuden ensimmäistä johtotelaa (2) siirretään rullausytimen (5) kehän suuntaisesti niin, että rullausytimen (5) ja tukielimen (1) silmukan välisen rullausnipin (N1) etäisyys ensimmäisestä johtotelasta (2) muuttuu alkurullauksessa.

Fig. 6

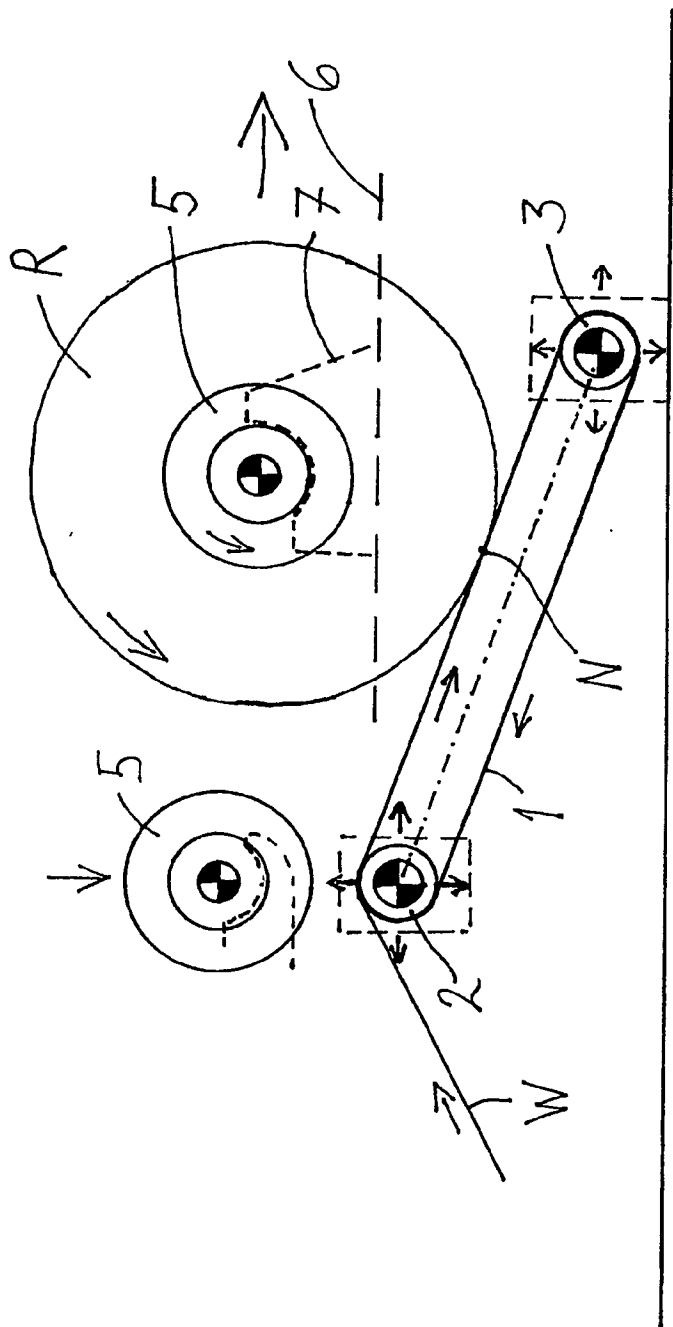


Fig. 1

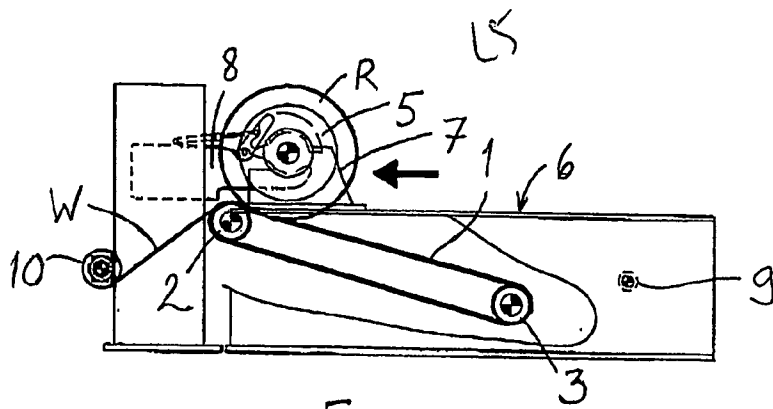


Fig. 2

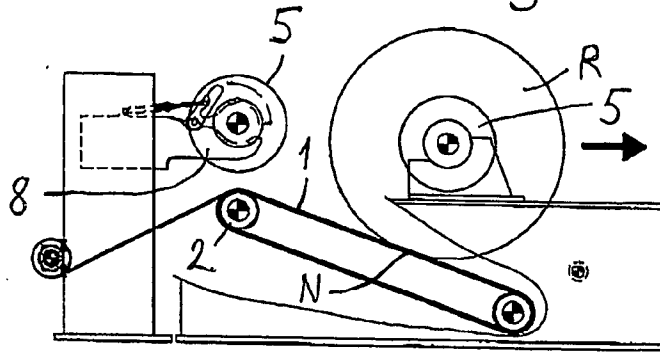


Fig. 3

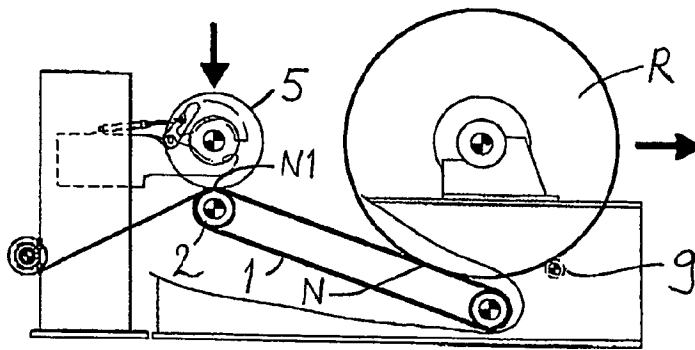


Fig. 4

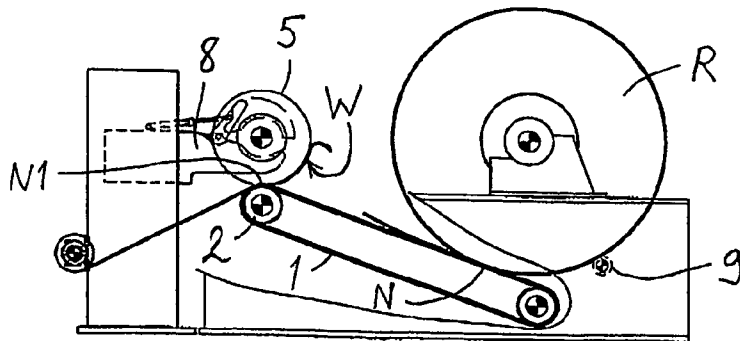


Fig. 5

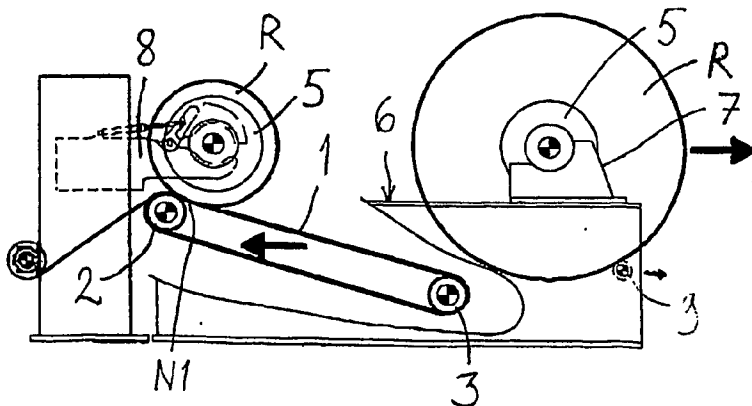


Fig. 6

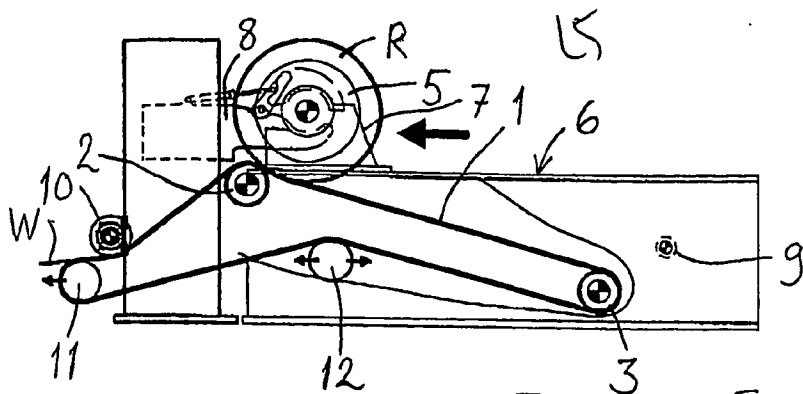


Fig. 7

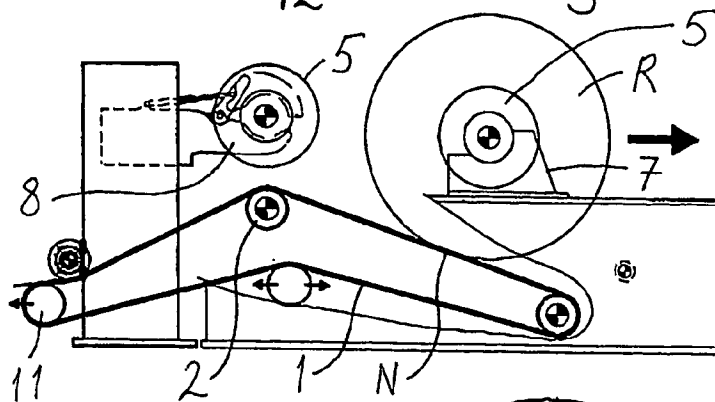


Fig. 8

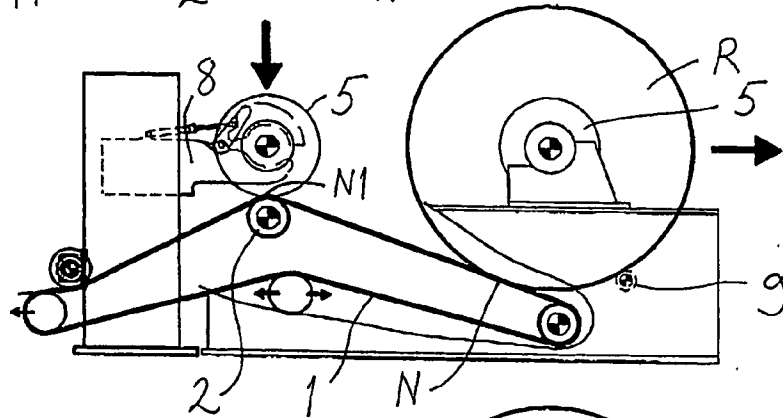


Fig. 9

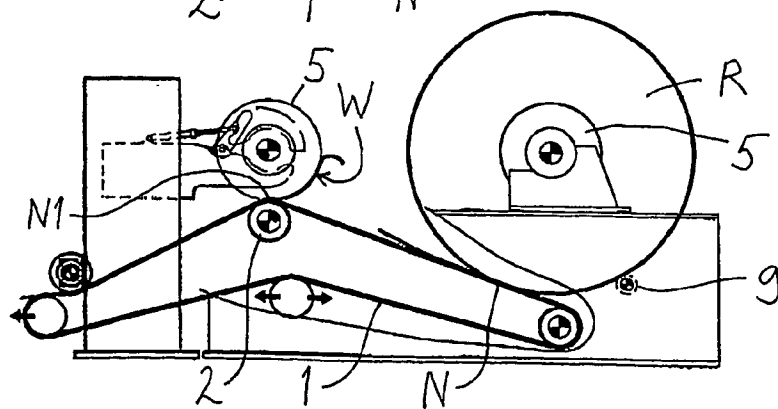


Fig. 10

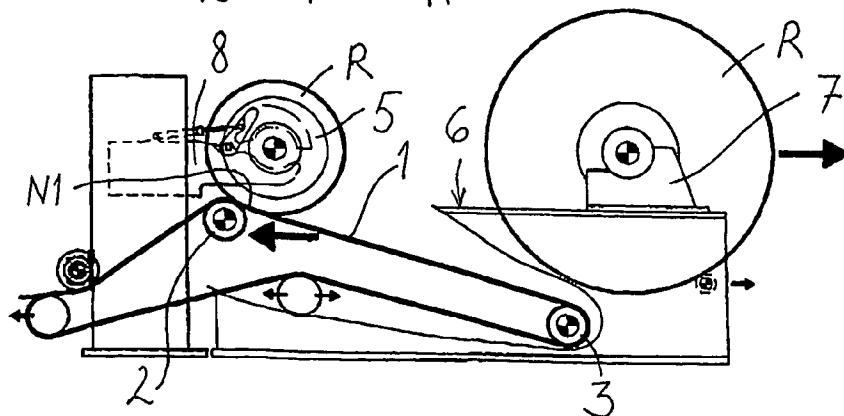


Fig. 11

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.